



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 239/166

In re patent application of

Seung-un KIM et al.

Group Art Unit: 2121

Serial No. 10/084,198

Examiner: Unknown

Filed: February 28, 2002

For: APPARATUS AND METHOD FOR SUPPLYING CHEMICALS IN CHEMICAL  
MECHANICAL POLISHING SYSTEMS

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

RECEIVED

APR 10 2002

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Technology Center 2100

Sir:

The benefit of the filing date(s) of the following prior foreign application(s) filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

REPUBLIC OF KOREA -- Application No. 2001-0070139 - Filed November 12, 2001.

In support of this claim, filed herewith is a/certified copy(ies) of said original foreign application(s).

Respectfully submitted,

*April 2, 2002*  
Date

*Eugene M. Lee*  
Eugene M. Lee  
APR 10 2002

LEE & STERBA, P.C.  
1101 Wilson Boulevard Suite 2000  
Arlington, VA 22202  
Tel: 703/261-1100  
Fax: 703/261-1101



대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

RECEIVED

APR 10 2002

Technology Center 2100

출원번호 : 특허출원 2001년 제 70139 호  
Application Number PATENT-2001-0070139

출원년월일 : 2001년 11월 12일  
Date of Application NOV 12, 2001

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2002 년 02 월 25 일

장

RECEIVED

## 【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
【권리구분】 특허  
【수신처】 특허청장  
【제출일자】 2001. 11. 12  
【발명의 명칭】 화학적 기계적 연마 장비의 슬러리 공급 장치 및 방법  
【발명의 영문명칭】 DEVICE OF SUPPLYING CHEMICAL FOR SLURRY MECHANICAL POLISHING APPARATUS AND METHOD THEREOF

## 【출원인】

【영칭】 삼성전자 주식회사  
【출원인코드】 1-1998-104271-3

## 【대리인】

【성명】 임창현  
【대리인코드】 9-1998-000386-5  
【포괄위임등록번호】 1999-007368-2

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 김승언  
【성명의 영문표기】 KIM, SEUNG UN  
【주민등록번호】 720302-2921412  
【우편번호】 442-374  
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄4동 200-41  
【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 채승기  
【성명의 영문표기】 CHAE, SEUNG KI  
【주민등록번호】 590601-1042414  
【우편번호】 137-060  
【주소】 서울특별시 강북구 방배동 1008414 서울특별시

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 이제구  
 【성명의 영문표기】 LEE, JE GU  
 【주민등록번호】 750531-1041615  
 【우편번호】 449-840  
 【주소】 경기도 용인시 수지읍 한성아파트 106동 1502호  
 【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 김수련  
 【성명의 영문표기】 KIM, SUE RYEON  
 【주민등록번호】 670404-2101316  
 【우편번호】 441-704  
 【주소】 경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 306동 1303호  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
 임창현 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원  
 【가산출원료】 8 면 8,000 원  
 【우선권주장료】 0 건 0 원  
 【심사청구료】 20 항 749,000 원  
 【합계】 786,000 원

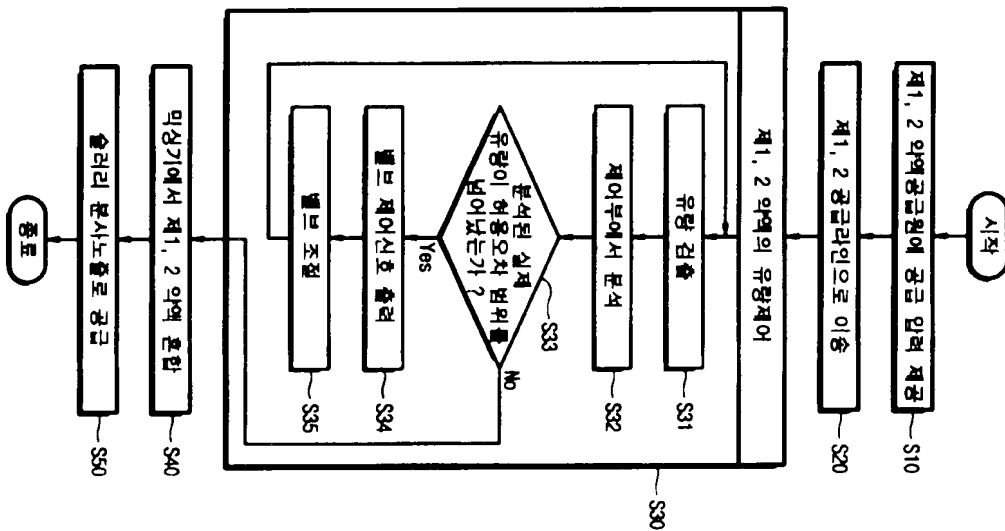
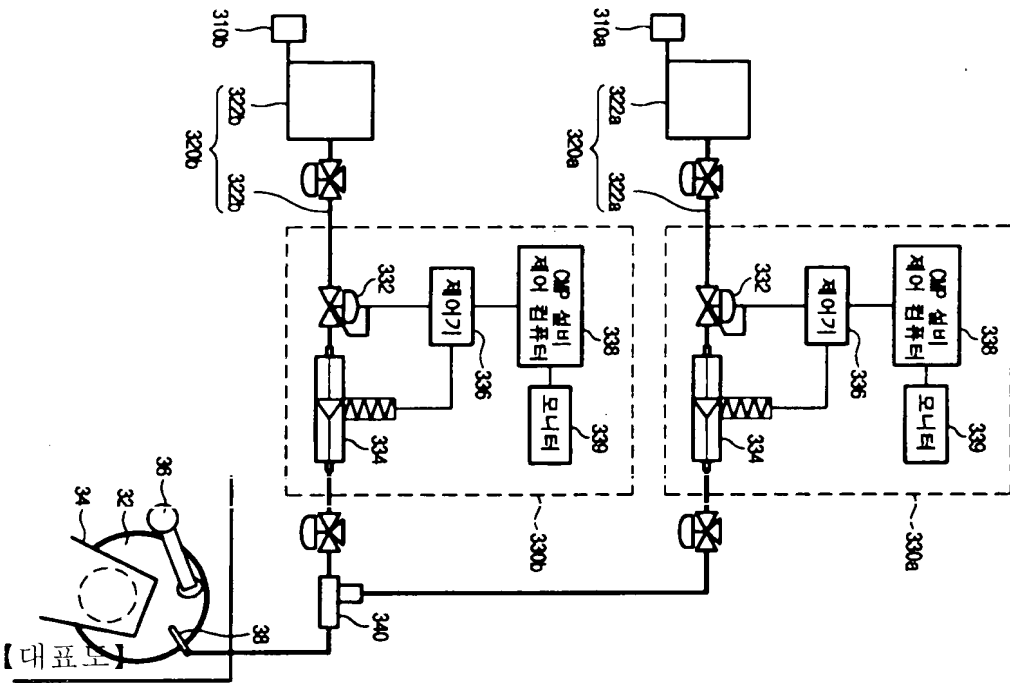
## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 화학적 기계적 연마(chemical mechanical polishing: CMP) 장비에서 웨이퍼에 연마를 위한 약액(chemical)을 제공하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치 및 그 공급 방법에 관한 것으로, 반도체 제조 공정에서 약액 투입부로 약액을 공급하는 장치는 성분이 다른 약액들이 각각 담겨진 복수의 약액 공급원들, 복수의 약액 공급원들의 공급 압력에 의해 복수의 약액 공급원들 각각으로부터 약액 투입부로 약액들이 이송되는 복수의 공급 라인들, 복수의 공급 라인들 각각에 설치되는 그리고 약액 투입부로 공급되어지는 약액들의 유량을 각각 측정/제어하는 수단 그리고 상기 이들 공급라인들이 연결되는 부분에 설치되는 믹싱기를 구비하여, 약액 투입부로 공급되기 직전에 약액들을 혼합시킨다.



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

화학적 기계적 연마 장비의 슬러리 공급 장치 및 방법{DEVICE OF SUPPLYING  
CHEMICAL FOR SLURRY MECHANICAL POLISHING APPARATUS AND METHOD THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 기존 CMP 설비에서 연마액 이송 방식으로 범용적으로 사용되고 있는  
정량 펌프의 단면도;

도 2에는 본 발명에 따른 슬러리 공급 장치가 설치되는 예시적인 CMP 설비  
의 평면도;

도 3은 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 슬러리 공급 장치의 구체예  
를 도시한 블록도;

도 4는 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 슬러리 공급 장치의 구체예  
를 도시한 블록도;

도 5는 본 실시예에 따른 슬러리 공급 방법에 대한 플로우 차트가 도시된  
도면이다.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

20 : 이송부

40 : 크리너 스테이션

200 : 슬러리 공급 장치

210 : 약액 공급원

220 : 공급라인

222 : 순환라인

224 : 분기라인

230 : 유량조절수단

232 : 유량조절밸브

234 : 유량 검출기

236 : 제어부

238 : 제어 컴퓨터

340 : 믹싱기

# 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<23> 본 발명은 화학적 기계적 연마(chemical mechanical polishing:CMP) 장비에서 웨이퍼에 연마를 위한 약액(chemical)을 제공하는 반도체 제조 공장의 약액



디바이스를 생성하기 위해서는 고집적화 다중배선화가 필수적인데, 고집적화를 위해서는 효율적인 소자 분리, 다중 배선화를 위해서는 글로벌(global) 평탄화가 필수적이다. CMP 공정은 소자분리에 가장 효과적인 기술이고 유일한 글로벌 평탄화의 수단으로 반도체 공정의 고집적화가 진행될수록 그 중요성이 높아지고 있다.

<25> 화학기계적 평탄화(CMP) 방법 및 장치에 관한 내용은, 1989년 2월 발행 Arai 등의 미합중국 특허 No. 4,805,348; 1992년3월 발행 Arai 등의 미합중국 특허 No. 5,099,614; 1994년 7월 발행 Karlrud 등의 미합중국 특허 No. 5,329,732; 1996년3월 발행 Karlrud의 미합중국 특허 No. 5,498,196; 및 1996년 3월 발행 Karlrud 등의 미합중국 특허 No. 5,498,199를 참조할 수 있다. 이런 연마방법은 당해 기술분야에 널리 알려져 있으며, 웨이퍼의 일측을 웨이퍼 캐리어(carrier) 또는 척(chuck)의 편평한 표면에 부착하고 웨이퍼의 타측을 편평한 연마표면을 향하여 가압하는 공정을 포함한다.

<26> 화학적 기계적 연마공정(CMP)은 그 특성상 웨이퍼 표면에 미세 스크래치(Micro-scratch)라는 불량을 유발시키며 이는 품질 및 수율 저하의 주 요인으로 작용하고 있으며, CMP 공정에서 미세 스크래치를 유발시키는 원인은 다양하다. 그러나, 이들 중에서 슬러리(Slurry) 내 존재하는 거대입자, 슬러리 공급장치 및 CMP 공정 챔버에서의 변형력(ShearStress)에 의한 슬러리 특성의 변화에 의한 원

인과, 노즐의 구조, 재료, 제조 공정의 불균일 등이 있다.

<27> 기존 CMP 공정 설비의 슬러리 공급 장치는 폴리싱용 반도체 웨이퍼에 폴리싱 화학물을 공급하기 위해 튜브연동식 펌프(Peristaltic Pump)들을 사용한다.

<28> 도 1은 CMP 공정의 슬러리 공급 장치에서 사용되는 튜브연동식 펌프(400)를 도시한 단면도로, 슬러리는 펌프(400)의 가요성(flexibility) 튜브(410)를 통해서 전달된다. 슬러리는 가요성 튜브(410) 내에 한정시킴으로써 튜브연동식 펌프(400)의 어떤 부품과도 접촉하지 않는다. 가요성 튜브(410)의 한 단부는 튜브연동식 펌프(400)의 입력부(input; IN)에 연결되고 가요성 튜브(13)의 다른 단부는 연동식 펌프(12)의 출력부(output; OUT)에 연결된다. 그러나, 이 튜브연동식 펌프(400)는 튜브(410)가 수축과 팽창을 반복적으로 수행함으로써, 튜브의 마모로 인한 약액의 누출 위험성이 있으며, 이 위험성을 줄이고자 잦은 튜브 교체가 이루어지고 있다. 또한, 펌프(400)가 작동하면서 발생하는 압력에 의해서 약액(slurry)내의 입자들이 뭉쳐져서 배관 또는 튜브(410)를 막거나, 튜브 마모에 의한 오염물질 및 슬러리가 뭉치면서 생기는 알갱이가 웨이퍼 상에 공급됨으로써 공정 불량에 발생하는 문제점이 있다.

<29> 이처럼, 종래 CMP 공정의 슬러리 공급장치에서 튜브연동식 정량 펌프(400; Peristaltic Pump)를 사용하는 CMP 공정의 슬러리 공급 장치에서는 고무재질의 튜브 마모에 의한 미세 스크래치 발생, 튜브 교체로 인한 설비 가동율 저하, 소모품비 증가, pump 사용으로 인한 정확성 저하 등의 문제점이 있다.

화학공정에서의 슬러리 공급을 위하여, 슬러리 공급을 위한 펌프, 배관, 화학공정용 배관

· 화학성분만을 이용한 슬러리는, 시간이 경과됨에 따라 기존 슬러리(silica slurry)와 대비하면 침전(SEITLING)현상이나 입자간 응집(coagulation) 현상이 심하게 나타나게 된다는 단점을 갖고 있다. 그러나, 현재 대부분의 슬러리 공급 장치는 미리 혼합하는 과정을 거친 후 공급되는 선혼합 후공급 구조로 이루어져 있어, 화학첨가제가 혼합된 슬러리 공급에는 적절하지 않다는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<31> 본 발명의 목적은 약액을 강제적으로 공급하는 펌프를 없애고, 메인 공급부에서 약액 공급시 발생하는 자체 공급 압력을 이용하여 약액을 공급할 수 있는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치 및 그 공급 방법을 제공하는데 있다.

<32> 본 발명의 다른 목적은 화학첨가제가 혼합된 슬러리가 시간이 경과되면서 발생하는 침전(SEITLING)현상이나 입자간 응집 현상을 방지하기 위해 연마액과 첨가제를 사용시점에서 혼합할 수 있는 새로운 형태의 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치 및 그 공급 방법을 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<33> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 반도체 제조 공정에서 약액 투입부로 약액을 공급하는 장치는 펌프 없이 약액 공급원의 공급 압력을 이용하여 약액 투입부로 정량의 슬러리를 공급한다. 이때, 공급 라인상에는 약액 투입부로 공급되어지는 유량을 PID 자동 제어 방식으로 측정/제어하기 위한

<34> 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 공급 라인은 상기 약액 공급원과 연결되는 그리고 약액이 정제되는 것을 방지하기 위한 순환 라인과; 상기 약액 순환 라인으로부터 분기되는 그리고 상기 약액 투여부에 연결되는 분기라인을 갖는다.

<35> 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 측정/제어 수단은 유량제어밸브와; 상기 유량제어밸브 후단의 공급라인상에 설치되는 그리고 약액 유량을 검출하는 검출기 및; 상기 검출된 유량 데이터를 입력받아, 기준 유량 데이터와 비교하여, 상기 유량제어밸브의 개도를 조절하기 위한 제어신호를 출력하는 제어부를 갖는다.

<36> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 반도체 제조 공정에서 약액 투여부로 약액들을 공급하는 장치는 성분이 다른 약액들이 각각 담겨진 복수의 약액 공급원들과; 상기 복수의 약액 공급원들의 공급 압력에 의해 복수의 약액 공급원들 각각으로부터 약액 투여부로 약액들이 이송되는 복수의 공급 라인들과; 상기 복수의 공급 라인들 각각에 설치되는 그리고 상기 약액 투여부로 공급되어지는 약액들의 유량을 각각 측정/제어하는 수단을 포함할 수 있다.

<37> 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 복수의 공급 라인들 각각은 순환 라인과, 분기라인을 가지며, 상기 복수의 공급 라인들 각각의 분기라인들은 상기 약액 투여부로 공급되기 직전 하나의 라인에 연결되되; 이 연결부분은 상기 약액

공급원들 각각에 공급압력을 각각 제공하는 단계; 상기 복수의 약액 공급원들 각각에 담겨진 약액들이 상기 공급압력에 의해 복수의 약액 공급원들로부터 복수의 공급라인들로 각각 이송되는 단계; 복수의 공급라인들을 통해 약액 투여부로 이송되어지는 약액들의 유량을 각각 측정/제어하는 단계를 포함하며, 혼합 단계는 상기 약액 투여부로 공급되기 직접 혼합된다.

<39> 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 측정/제어 단계는 상기 공급라인으로 흐르는 약액 유량을 검출하는 단계; 상기 검출된 유량 데이터를 입력받아, 기준 유량 데이터와 비교하여, 유량제어밸브의 개도를 조절하기 위한 제어신호를 출력하는 단계와; 상기 제어신호에 의한 유량조절밸브의 제어를 통해 약액 유량을 조절하는 단계를 포함한다.

<40> 예컨대, 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이다.

<41> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 2 내지 도 5에 의거하여 상세히 설명한다.

도 2에는 본 발명에 따른 슬러리 공급 장치가 설치되는 예시적인 CMP 챔버

의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

<43> 도 2에 도시된 CMP(Chemical Mechanical Polishing) 설비에서는 화학적 작용과 기계적 작용을 이용하여 웨이퍼(WAFER) 막질을 연마하여 평탄화를 이루는 공정이 진행된다.

<44> 다시 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 CMP 설비(100)는 웨이퍼를 카세트에서 로딩/언로딩하는 이송부(20)와, 연마 패드가 부착되어진 회전 가능한 턴 테이블(32)과 폴리싱 헤드 어셈블리(34)가 설치된 폴리싱 스테이션(30)과, 연마를 마친 후 웨이퍼에 남아있는 오염물질을 제거하는 크리너 스테이션(40), 이들 각 스텝 별로 웨이퍼를 이송시키기 위한 이송 로봇(50)들 그리고 슬러리 공급 장치(200)를 갖는다.

<45> 상기 폴리싱 스테이션의 턴 테이블(32)은 턴 테이블을 회전시키기 위한 수단(미도시됨)에 연결되어지며, 가장 양호한 폴리싱 과정에서, 회전 수단은 상기 턴 테이블(32)을 분당 약 50 내지 80회전수로 회전시킨다. 물론, 이보다 낮거나 높은 회전속도를 사용할 수 있다. 상기 폴리싱 스테이션(30)은 통상의 패드 컨디셔닝 수단(36) 및 반응시약(예, 산화폴리싱용 탈이온수)과 마찰 입자(예, 산화폴리싱용 이산화규소)와 화학첨가제(또는, 반응 촉매)(예, 산화폴리싱용 수산화칼륨)를 포함하는 슬러리를 연마 패드의 표면으로 부여하기 위한 슬러리 분사 노즐(38)을 가지며, 이 슬러리는 상기 슬러리 공급 장치(200)로부터 공급받는다. 여기서, 폴리싱 스테이션과 폴리싱 헤드 어셈블리 등은 공지된 기술이므로 여기

<46> 도 3을 참고하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 슬러리 공급 장치 (200)는 약액 공급원(210), 공급라인(220), 유량조절수단(230)으로 크게 구성된다.

<47> 상기 약액 공급원(210)은 연마 공정을 위한 약액(chemical)을 공급라인 (220) 내로 공급한다. 이때, 약액 공급원(210)에서 약액을 배출하는 힘(압력)에 의해서 약액은 공급라인(220) 내로 흐르게 된다. 그 압력은 약액 공급원(210)으로 질소가스를 강제 주입함으로써 제공되어질 수 있다.

<48> 상기 공급 라인(220)은 상기 약액 공급원(210)과 연결되는 그리고 약액이 정체되는 것을 방지하기 위한 순환 라인(222)과, 이 순환 라인(222)으로부터 분기되는 분기 라인(224)을 갖는다. 상기 분기 라인(224)은 폴리싱 스테이션(30)의 슬러리 분사 노즐(38)에 연결된다. 예컨대, 상기 공급라인에는 약액에 포함된 굵은 입자 및 파티클을 걸러주기 위한 필터(미도시됨)가 설치될 수 있다.

<49> 상기 유량조절수단(230)은 분기 라인(224)상에 설치되며, 유량제어밸브 (232)와, 유량검출기(234) 그리고 제어부(236)로 이루어진다. 유량검출기(234)는 상기 유량제어밸브(232)를 거쳐 상기 슬러리 분사 노즐(38)로 공급되는 슬러리의 유량을 측정한다. 유량검출기(234)에서 측정된 전기적 신호는 상기 제어부(236)로 제공된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 상기 유량검출기 (234)는 임의 타입의 비접촉식 측정장치일 수 있다. 상기 제어부(236)는 상기

유량검출기(234)에 의해 측정된 유량을 이용하여 유량제어밸브(232)를 제어한다.

으로 조절하기 위한 제어신호를 출력하여, 유량제어밸브(232)를 자동으로 조절함으로써, target량을 항상 일정하게 유지한다. 한편, 제어부(236)는 알람을 울리고, CMP 공정을 정지시키거나 또는 다른 적당한 조치를 취할 수 있다. 예컨대, 상기 제어부(236)는 유량을 피드백(Feed-back)하여 비례, 비례적분 또는 비례적분유도제어(PID)를 이용한 제어 방식이 사용되는 것이 바람직하다.

<50>       한편, 상기 제어부(236)는 CMP 공정의 전체 처리 작동을 제어하도록 구성된 CMP 설비의 제어 컴퓨터(238)를 포함할 수 있다. 추가하여, 상기 제어 컴퓨터(238)는 유량조절 과정을 작업자가 관찰할 수 있는 모니터(239)와 연결될 수 있다.

<51>       이와 같이 본 발명의 구조적인 특징은, 동력(펌프)을 사용하지 않고 약액 공급원의 공급 압력을 이용하여 약액이 이송되도록 구성하여, 펌프등의 장치를 약액공급라인 상에 설치하지 않으므로, 펌프 사용으로 인한 스크래치 발생 및 응집현상이나 오염물질 발생을 줄일 수 있다.

<52>       본 발명의 슬러리 공급 장치(200)는 복수의 여러 약액 공급원에 동시에 연결될 수 있다. 본 발명의 특징에 따라, CMP 설비의 슬러리 공급장치는 복수의 약액 공급원, 복수의 공급라인, 복수의 유량조절수단을 적절히 포함할 수 있다. 바람직하게는 하나의 제어부가 모든 유량제어밸브의 작동을 제어하도록 구성될 수 있고, 또는 복수의 제어부를 사용할 수도 있음은 물론이다.

본 발명의 다른 특징은 다음과 같다.



<54> 도 4에 도시된 본 발명의 슬러리 공급 장치(300)는 최소 서로다른 성질의 Chemical 2종류 이상을 mixing 공급할 수 있도록 구성되어 있으며, 도 3에 도시된 첫 번째 실시예에 따른 슬러리공급 장치와 동일한 구성과 기능을 갖는 제1 및 제 2 약액 공급원(310a,310b)들, 제 1 및 제 2 공급라인(320a,320b)들, 제 1 및 제 2 유량조절수단(330a,330b)들 그리고 믹싱기(340)를 갖는다. 이들에 대한 설명은 앞선 실시예에서 상세하게 설명하였기에 본 실시예에서는 생략하기로 한다. 본 발명의 제 2 실시예에서는 폴리싱 스테이션(30)의 슬러리 분사 노즐(38)로 공급되기 직전에 제1약액과 제2약액이 혼합될 수 있도록, 제2공급라인(320b)의 분기라인(324b)이 제1공급라인(320a)의 분기라인(324a)에 연결되고, 그 연결부에 믹싱기(340)가 설치된다는 구조적인 특징을 갖는다. 여기서 상기 제 1 약액은 연마제이고, 제 2 약액은 화학첨가제이다.

<55> 도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 슬러리 공급 장치(300)는 연마액(마찰입자)이 담겨진 제1약액 공급원(310a)과, 상기 연마액에 혼합하기 위한 화학첨가제(또는 화학반응 촉매)가 담겨진 제2약액 공급원(310b)을 가지며, 이들에는 각각 제1 및 제 2 공급라인들(320a,320b)이 연결된다. 상기 제1 및 제2 공급라인들(320a,320b)로 이송되는 연마액과 화학첨가제는 각각의 공급라인의 분기라인들(324a,324b)상에 설치된 유량조절수단들(330a,330b)에 의해 조절된다. 유량조절수단에 의한 부분은 후단에 상세히 설명하고 있다. 한편,

· 혼합되어진 후 슬러리 분사 노즐(38)로 공급되어진다. 예컨대, 본 발명의 구체예에서 상기 연마액과 화학첨가제는 1:2의 혼합비율로 혼합되어지는 것이 바람직하며, 혼합비율 변경은 세팅 값(setting value) 조정을 통해 제어 가능하다(예를 들면 1:2:3...).

<56> 상술한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 슬러리 공급 장치에 의한 슬러리 공급 방법은 다음과 같다.

<57> 본 실시예에 따른 슬러리 공급 방법에 대한 플로우 차트가 도시된 도 5를 참고하면, 제 1 약액 공급원(310a)과 제 2 약액 공급원(310b) 각각에 공급 압력을 제공한다.(s10) 연마제와 화학첨가제는 공급압력에 의해 제1 약액 공급원(310a)과 제 2 약액 공급원(310b)으로부터 각각의 공급라인들(320a,320b)으로 이송된다.(s20) 각각의 공급라인을 통해 슬러리 분사 노즐(38)로 이송되어지는 연마제와 화학첨가제는 유량제어수단(330a,330b)에 의해 제어된다.(s30) 여기서, 상기 유량제어단계를 구체적으로 설명하면, 공급라인으로 흐르는 약액 유량은 유량검출기(334)에서 측정하고.(s31) 유량검출기(334)에서 측정된 전기적 신호는 제어부(336)로 제공되어 분석되고,(s32) 그 분석된 실제 유량이 기설정된 유량(각 프로세스에 맞게 설정된 유량)의 허용오차범위 내에 있는지를 판단한 후,(s33) 실제 유량이 허용오차범위를 벗어나 있으면, 유량제어밸브(332)의 개도를 실시간으로 조절하기 위한 제어신호를 출력한다.(s34) 유량제어밸브(332)

· 력될 수 있다. 이렇게 유량이 제어된 연마제와 화학첨가제는 슬러리 분사 노즐  
 · (38)로 공급되기 직전 상기 믹싱기(340)에서 혼합되어진 후 슬러리 분사 노즐  
 (38)로 공급된다.(도 4참고)

<58> 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 슬러리 공급 장치(300)는 슬러리  
 분사 노즐(38)로 제공되기 바로 직전에 혼합되는 후혼합 구조의 특징을 갖는다.  
 이러한 본 발명의 슬러리 공급 장치(300)는 화학첨가제가 혼합된 슬러리(예를 들  
 면, ceria slurry, alumina slurry), 또는 연마성분이 없이 화학성분만을 이용  
 한 슬러리의 공급에 매우 적합하게 이용될 수 있는 것이다. 본 장치(300)는, 슬  
 러리 분사 노즐(38)로 제공되기 바로 직전에 연마제와 화학첨가제를 혼합함으로써,  
 시간이 경과됨에 따라 기존 슬러리(silica slurry)와 대비하면 침전  
 (SETTLING)현상이나 입자간 응집 현상이 심하게 나타나는 화학첨가제가 혼합된  
 슬러리의 단점을 극복할 수 있다는데 그 특징이 있는 것이다.

<59> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의  
 범위를 한정하는 것이라기 보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다.  
 예를 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 스  
 테이시 유닛을 변형하여 본 발명을 실시할 수 있는 것이 명백하다. 때문에 본 발  
 명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기  
 재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

· **【발명의 효과】**

- <61> 이와 같은 본 발명에 의하면, 동력(펌프)을 사용하지 않고 약액 배인 공급부의 압력을 이용하여 약액이 이송되도록 구성하여, 펌프등의 부품을 약액공급라인 상에 설치하지 않으므로, 펌프 및 튜브 사용에 의한 스크래치를 줄이고, 연마액 공급 유량의 정확성을 향상시킬 수 있으며 소모품비 저하 및 설비 가동율을 향상시켜 반도체 생산성 향상등을 유도할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 장치는 슬러리 분사 노즐로 제공되기 바로 직전에 연마제와 화학첨가제를 혼합함으로써, 시간이 경과됨에 따라 발생하는 침전(SETTLING)현상이나 입자간 응집 현상을 최소화시킬 수 있다. 따라서, 침전 및 응집 현상이 심하게 나타나는 화학첨가제가 혼합된 슬러리 공급에 매우 적합하게 이용될 수 있다. 이러한 약액 공급 장치는 특정 장비에 국한되지 않고 기존의 CMP 공정 설비에 범용적으로 적용할 수 있다.

· **【특허 청구범위】**

· **【청구항 1】**

반도체 제조 공정에서 약액 투여부로 약액을 공급하는 장치에 있어서:

약액 공급원과;

상기 약액 공급원의 공급 압력에 의해 약액 공급원으로부터 약액 투여부로 약액이 이송되는 공급 라인과;

상기 공급 라인상에 설치되는 그리고 상기 약액 투여부로 공급되어지는 유량을 측정/제어하는 수단을 포함하되;

상기 공급 라인은

상기 약액 공급원과 연결되는 그리고 약액이 정체되는 것을 방지하기 위한 순환 라인과,

상기 약액 순환 라인으로부터 분기되는 그리고 상기 약액 투여부에 연결되는 분기라인을 구비하고,

상기 측정/제어 수단은

유량 제어밸브와,

상기 유량 제어밸브 후단의 공급라인상에 설치되는 그리고 약액 유량을 검출하는 검출기 및,

것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【 청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 PID 자동 제어 방식의 컨트롤러인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【 청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 유량을 디스플레이하는 표시장치와 측정된 유량이 원하는 유량과 다를 때 이를 작업자에게 알리기 위한 정보장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【 청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 반도체 제조 공정은 웨이퍼를 화학적 기계적인 연마를 실시하는 CMP 공정이며,

상기 약액 투입부는 CMP 설비에서 연마 패드가 부착되어진 회전 가능한 턴테이블이 설치된 폴러싱 스테이션인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【 청구항 5】**

- 반응시약과 마찰 입자 그리고 화학 반응 촉매를 포함하는 슬러리인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【청구항 6】**

반도체 제조 공정에서 약액 투입부로 약액들을 공급하는 장치에 있어서:

성분이 다른 약액들이 각각 담겨진 복수의 약액 공급원들과;

상기 복수의 약액 공급원들의 공급 압력에 의해 복수의 약액 공급원들 각각으로부터 약액 투입부로 약액들이 이송되는 복수의 공급 라인들과;

상기 복수의 공급 라인들 각각에 설치되는 그리고 상기 약액 투입부로 공급되어지는 약액들의 유량을 각각 측정/제어하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【청구항 7】**

제 6항에 있어서,

상기 약액들은 상기 약액 투입부로 공급되기 직전에 혼합되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【청구항 8】**

제 6항에 있어서,

상기 복수의 공급 라인들 각각은

상기 약액 순환 라인으로부터 분기되는 그리고 상기 약액 투입부에 연결되는 분기라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 복수의 공급 라인들 각각의 분기라인들은 상기 약액 투입부로 공급되기 직전 하나의 라인에 연결되되:

이 연결부분은 상기 약액 투입부에 근접하게 위치되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 복수의 공급 라인들 각각으로부터 이송되는 상기 약액들을 혼합하기 위해 상기 연결부분에는 믹싱기가 설치되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

【청구항 11】

제 6항에 있어서,

상기 복수의 약액 공급원들 각각에 담겨지는 약액에는 얼마 제, 얼마 제에 혼



**【청구항 12】**

제 6 항에 있어서,

상기 측정/제어 수단은

유량제어밸브와;

상기 유량제어밸브 후단의 공급라인상에 설치되는 그리고 약액 유량을 검출하는 검출기 및;

상기 검출된 유량 데이터를 입력받아, 기준 유량 데이터와 비교하여, 상기 유량제어밸브의 개도를 조절하기 위한 제어신호를 출력하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【청구항 13】**

제 12 항에 있어서,

상기 제어부는 PID 자동 제어 방식의 컨트롤러인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

**【청구항 14】**

제 12 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 유량을 디스플레이하는 표시장치와;

측정된 유량이 원하는 유량과 다를 때 이를 작업자에게 알리기 위한 정보장

제 6 항에 있어서,

•           상기 반도체 제조 공정은 웨이퍼를 화학적 기계적인 연마를 실시하는 CMP  
•           공정이며,

          상기 약액 투입부는 연마 패드가 부착되어진 회전 가능한 턴 테이블이 설치  
          된 폴리싱 스테이션인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 장치.

【청구항 16】

          제 6 항에 기재된 장치를 이용한 약액 공급 방법에 있어서:

          복수의 약액 공급원들 각각에 공급압력을 각각 제공하는 단계;

          상기 복수의 약액 공급원들 각각에 담겨진 약액들이 상기 공급압력에 의해  
          복수의 약액 공급원들로부터 복수의 공급라인들로 각각 이송되는 단계;

          복수의 공급라인들을 통해 약액 투입부로 이송되어지는 약액들의 유량을 각  
          각 측정/제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액  
          공급 방법.

【청구항 17】

          제 16항에 있어서,

          상기 측정/제어된 약액들이 혼합되는 단계를 더 포함하되;

          이 혼합 단계는 상기 약액 투입부로 공급되기 직전 혼합되는 것을 특징으로  
          하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 방법.

【청구항 18】

          상기 혼합 단계는

- 상기 공급라인으로 흐르는 약액 유량을 검출하는 단계;

- 상기 검출된 유량 데이터를 입력받아, 기준 유량 데이터와 비교하여, 유량 제어밸브의 개도를 조절하기 위한 제어신호를 출력하는 단계와;

상기 제어신호에 의한 유량조절밸브의 제어를 통해 약액 유량을 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 방법.

【청구항 19】

제 18항에 있어서,

상기 측정된 유량을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 방법.

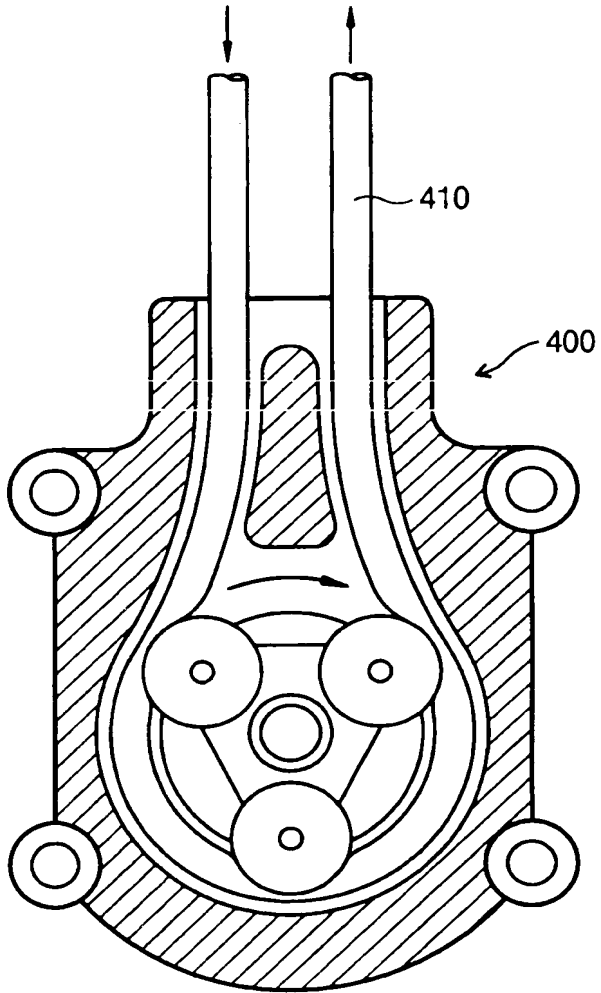
【청구항 20】

제 18항에 있어서,

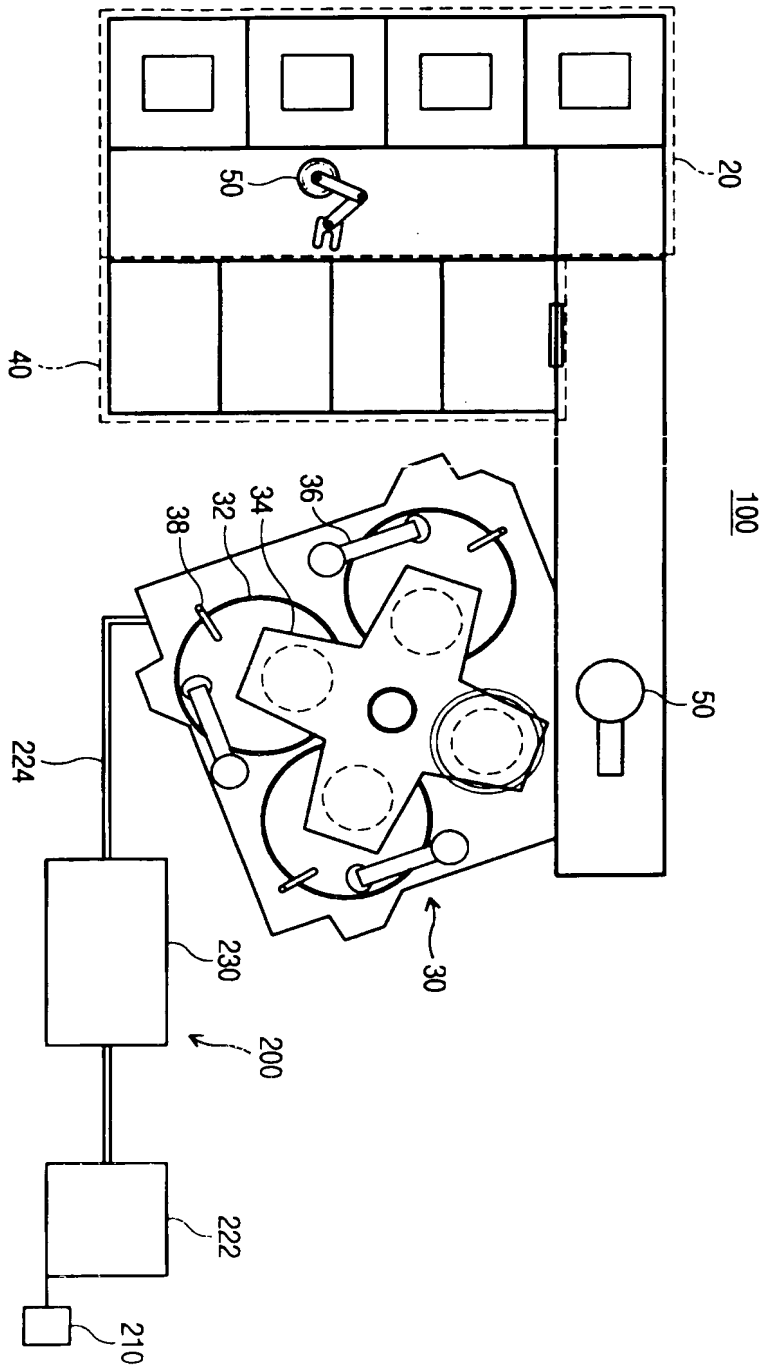
상기 측정된 유량이 원하는 유량의 허용오차범위를 벗어나는 경우 이를 경고하기 위해 경보를 울리는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정의 약액 공급 방법.

【도면】

【도 1】

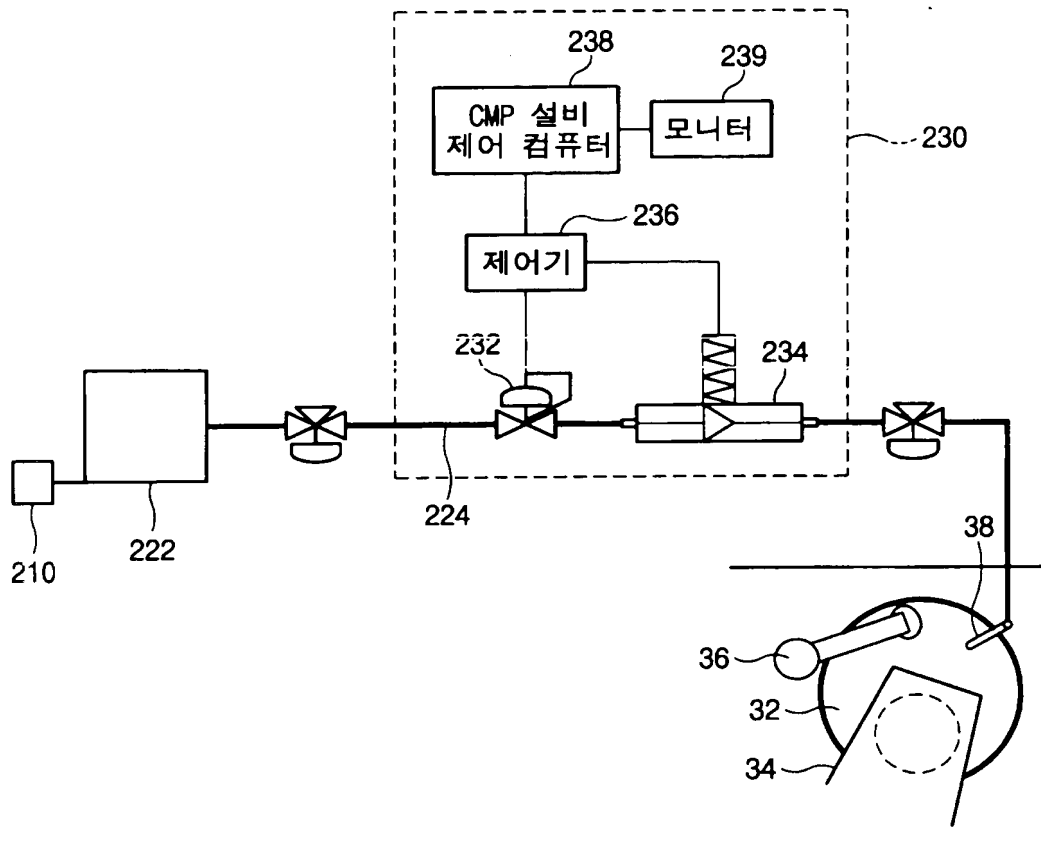


【도 2】

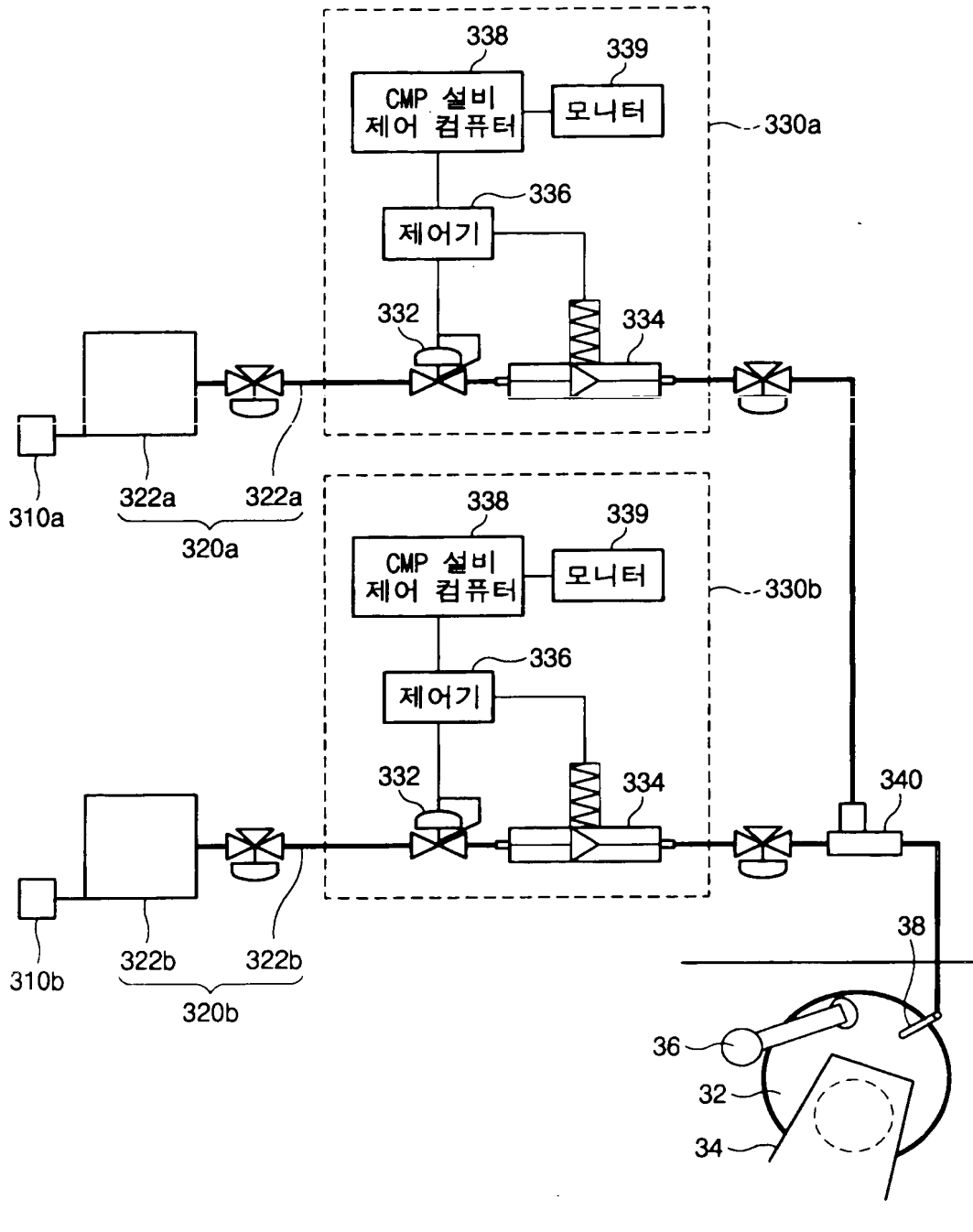


【도 3】

200



【도 4】



【도 5】

